

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06-301034

(43) Date of publication of application: 28.10.1994

(51) Int.Cl. G02F 1/1335, G02B 5/02, G09F 13/04

(21) Application number: 05-094002

(22) Date of filing: 21.04.1993

(71) Applicant: RIYOOSAN: KK

(72) Inventor: NAGAMINE AKIMA

(30) Priority: Priority number: 04-110938, Priority date: 30.04.1992, Priority country: JP

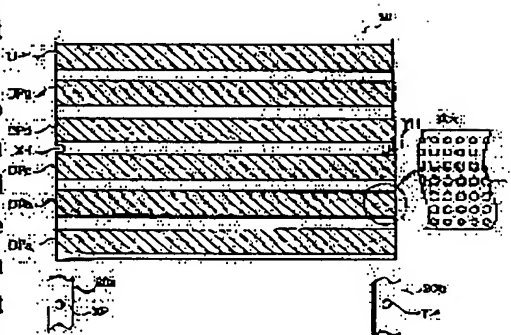
Priority: Priority number: 05 - 27824, Priority date: 17.02.1993, Priority country: JP

(54) BACK LIGHT DEVICE AND ASSEMBLING METHOD THEREFOR

(57) Abstract::

PURPOSE: To provide a device which is simplified in constitution, is reduced in size and thickness, is good in durability and is improved in luminance by providing the device with projecting pins (reference points) to be engaged with the holes of a light diffusion plate to position this light diffusion plate and fluorescent lamps.

CONSTITUTION: The positioning hole parts XH, YH to be engaged with the positioning pins XP and YP mounted on lamp fixing plates 20a, 20b are formed in the lateral central positions of the light diffusion plate 60. Consequently, the fluorescent lamps are mounted with the positioning pins as a reference, dot pattern parts DPa to DPf formed on the light diffusion plate 60 are mounted with the fixing plates 20a, 20b for fixing the fluorescent lamps as a reference and the dot patterns are printed with the positioning analog as a reference and, therefore, the dot patterns are disposed opposite exactly to the positions of the fluorescent lamps. The positioning is executed with the exact positional relation between the fluorescent lamps and the dot patterns in this device and, therefore, the uniformity of light diffusion, i.e., the uniformity of the luminance on the diffusion plate is obtd.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 21.04.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.07.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-301034

(43) 公開日 平成6年(1994)10月28日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	7408-2K		
G 0 2 B 5/02		A 9224-2K		
G 0 9 F 13/04		N 8621-5G		

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 12 頁)

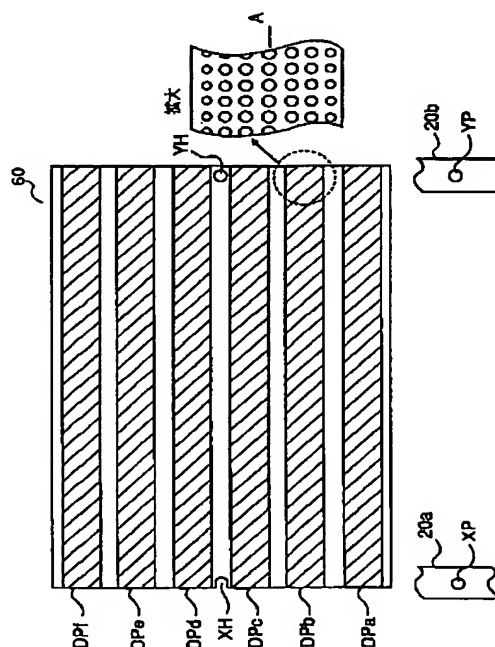
(21) 出願番号	特願平5-94002	(71) 出願人	000139090 株式会社リョーサン 東京都千代田区東神田2丁目5番15号
(22) 出願日	平成5年(1993)4月21日	(72) 発明者	長峰 昭馬 東京都千代田区東神田2丁目5番15号 株 式会社リョーサン内
(31) 優先権主張番号	特願平4-110938	(74) 代理人	弁理士 鈴江 武彦
(32) 優先日	平4(1992)4月30日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平5-27824		
(32) 優先日	平5(1993)2月17日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 バックライト装置及びその組立て方法

(57) 【要約】

【目的】 装置全体の構成を簡素化して小型、薄型化にできるとともに、耐久性も良く信頼性が高く、輝度を向上するにも有効な装置を得る。

【構成】 透明アクリル板において、光拡散層と光透過性のドットパターンによる光量均一化層を設け光拡散板60を利用した構造である。



(2)

特開平6-301034

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄い略角皿型のハウジング内に複数本の直管状の蛍光ランプを配置し、前記ハウジングの内面には反射膜が設けられており、前記ハウジングを閉じるべくアクリル性の光透過性光拡散板を配置したバックライト装置において、

前記蛍光ランプ群の両端側には、それぞれ各蛍光ランプの端をそれぞれ係合できる係合穴を有したランプ固定板が配置され、このランプ固定板は、前記ハウジングにフック及びネジ等により固定され、かつ前記ランプ固定板の上側端面には、前記光拡散板の穴に係合して、前記光

拡散板と前記蛍光ランプとの位置決めを行うための突出ピン（基準点）が設けられていることを特徴とするバックライト装置。

【請求項2】 薄い略角皿型のハウジング内に複数本の直管状の蛍光ランプを配置し、前記ハウジングの内面には反射膜が設けられており、前記ハウジングを閉じるべくアクリル性の光透過性光拡散板を配置したバックライト装置において、

前記透明アクリル板に光拡散層を塗布または印刷し、さらに前記蛍光ランプに対向した面に、前記蛍光ランプに近い位置は大きく密になり離れるにしたがって小さく粗になるようなパターンで、光拡散インキを印刷または塗布し、反射率約40～70%で透過率が約55～25%の拡散層としたことを特徴とするバックライト装置。

【請求項3】 前記光拡散インキとしては、透明材に光拡散材を用いてインキ化したものであり、光透過率80～90%、光拡散性55～80%としていることを特徴とする請求項2記載のバックライト装置。

【請求項4】 薄い略角皿型のハウジング内に複数本の直管状の蛍光ランプを配置し、前記ハウジングの内面には反射膜が設けられており、前記ハウジングを閉じるべくアクリル性の光透過性光拡散板を配置したバックライト装置において、

前記透明アクリル板の前記蛍光ランプに対向した面に、光拡散層を塗布または印刷し、前記蛍光ランプに近い面には、光源に近い位置から遠ざかるにしたがってレンズ集光効果が薄れるような凸レンズ状のレンズパターン層を形成したことを特徴とするバックライト装置。

【請求項5】 薄い略角皿型のハウジング内に複数本の直管状の蛍光ランプを配置し、前記ハウジングの内面には反射膜が設けられており、前記ハウジングを閉じるべくアクリル性の光透過性光拡散板を配置したバックライト装置において、

前記透明アクリル板の前記蛍光ランプに対向した面の反対の面に、光拡散層を塗布または印刷し、前記蛍光ランプに近い面には、光源に近い位置から遠ざかるにしたがってレンズ集光効果が強くなるような凸レンズ状のレンズパターン層を形成したことを特徴とするバックライト装置。

【請求項6】 薄い略角皿型のハウジング内に複数本の直管状の蛍光ランプを配置し、前記ハウジングの内面には反射膜が設けられており、前記ハウジングを閉じるべくアクリル性の光透過性光拡散板を配置したバックライト装置において、

前記透明アクリル板の前記蛍光ランプにに対向した面またはその反対の面に、光源に近い位置から遠ざかるにしたがってレンズ集光効果が強くなるような凸レンズ状のレンズパターン層を形成し、このレンズパターン層の上面に光拡散層を塗布または印刷形成したことを特徴とするバックライト装置。

【請求項7】 前記ランプ固定板の係合穴は、U字形の切り欠き部で形成され、これに蛍光ランプの端部を保持したゴム等の弾性材によるブッシュを装着する構造であることを特徴とする請求項1記載のバックライト装置。

【請求項8】 両端が口金電極であるランプと、前記ランプの両端部にそれぞれランプ軸と略直交する方向に配置されるランプ固定板と、

前記ランプの両側のそれぞれの一部を保持した弾性を有するブッシュと、

前記ランプ固定板の一方のエッジから切り込むように開設され、前記ランプを保持したブッシュが装着されるブッシュ保持部と、

前記ランプ固定板の側面に取付けられ、前記ランプの前記口金電極を保持するクリップソケットを実装し、かつ前記ランプに接続されるバラストコンデンサを実装しており、前記クリップソケットは、前記ランプを保持したブッシュが前記ブッシュ保持部に装着されたときに、前記ランプの口金電極を受けて保持するように設けられているプリント基板とを具備したことを特徴とするバックライト装置。

【請求項9】 前記プリント基板は、そのエッジに突出片を有し、この突出片が前記ランプ固定板に形成されたスリットに挿入されることにより取付けられることを特徴とする請求項8記載のバックライト装置。

【請求項10】 前記ランプは複数であって、当該ランプの一方側に設けられる前記プリント基板は、それぞれのランプに対応した前記クリップソケット有し、各クリップソケットは、基板に施された共通の配線に接続され、この配線に電源接続用のリード線が半田付けされていることを特徴とする請求項8記載のバックライト装置。

【請求項11】 前記ブッシュ保持部はU字形であり、前記ブッシュは、その外形が前記U字形に合致し、また前記ランプが挿通する穴を有し、この穴に湾曲部分からV字形に切り込まれたランプ装着口が連続している構成であることを特徴とする請求項8記載のバックライト装置。

【請求項12】 前記ランプの下側に配置される反射板は、前記ランプ固定板の下面とシャーシとにより挟まれ

3

て保持されていることを特徴とする請求項8記載のバックライト装置。

【請求項13】 インバータ電源の一方の出力端子が冷陰極線管の一方の電極に接続され、前記インバータ電源の他方の出力端子がバラストコンデンサを介して前記冷陰極線管の他方の電極に接続されたバックライト装置において、前記冷陰極線管に沿って前記インバータ電源のアース電位と接続される補助電極を配置したことを特徴とするバックライト装置。

【請求項14】 並列に配列された複数本の蛍光ランプと、前記蛍光ランプの両端部にそれぞれ管軸と略直交する方向に配置されるランプ固定板と、前記蛍光ランプの両側のそれぞれの一部を前記ランプ固定板に保持させるランプ保持手段と、前記複数本の蛍光ランプに間隔をおいて配置された平板状の反射板と、前記反射板に併設するように配置され、前記蛍光ランプの電源のアース電位が与えられる平板状の補助電極板とを具備したことを特徴とするバックライト装置。

【請求項15】 前記補助電極板は、ハウジングの底部を形成していることを特徴とする請求項14記載のバックライト装置。

【請求項16】 両端が口金電極である複数のランプを用意する工程と、前記ランプの両端部にそれぞれランプ軸と略直交する方向に第1、第2のランプ固定板を配置する工程と、前記ランプの両側のそれぞれの一部を弾性を有するブッシュにより保持する工程と、前記ランプの前記口金電極を保持するクリップソケットを実装し、かつ前記ランプに接続されるバラストコンデンサを実装したプリント基板を前記ランプ固定板の側面に取付ける工程と、前記ランプ固定板の一方のエッジから切り込むように開設されたブッシュ保持部に、前記ランプを保持したブッシュを装着すると同時に、前記クリップソケットに対して、前記ランプの口金電極を装着する工程とを具備したことを特徴とするバックライト装置の組立て方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、液晶ディスプレイパネル、表示パネル等の照明具として用いられるバックライト装置及びその組立て方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶ディスプレイパネルのバックライト装置として、例えば特開平1-241590号公報に開示されたものがある。バックライト装置としては、エッジ方式と、直下型のものがある。

【0003】 エッジ方式は、アクリルの導光板の裏面に

(3)

特開平6-301034

4

市松模様に乱反射マーク（光拡散層）を形成し、かつ反射板を積層している。また導光板の表面には、光を拡散する拡散板を設けている。そして、直管状の蛍光ランプが導光板のエッジに沿って配置されている。蛍光ランプから出た光は、導光板のエッジから内部に導かれ、裏面の光拡散層で反射して表面の拡散板にて拡散され出ていくようになっている。また、光拡散層の間から裏面側へ向かった光は、反射板で反射されて表面側へ向かうようになっている。

10 【0004】 直下型のものは、ハウジングに複数の直管状の蛍光ランプを並列に配置し、このハウジングの開口を閉じるように光を拡散する拡散板を設けている。この場合、拡散板と蛍光ランプの間には、さらに射出される光を均一化するために、アルミのドットパターンを蒸着したフィルム（ライティングカーテン）を配置している。蛍光ランプから出た光は、ハウジングの内面に設けられた反射板で反射されて、拡散板方向へ向かうことになる。この場合、蛍光ランプの真上と、蛍光ランプの側部の上とは光の強度が違ふ。そこで、ライティングカーテンにより、光の通過量を制御し均一化しようとして

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 まず、従来の装置によると、部品数、組み立て工数が多く、コストアップになっている。さらにフィルムは温度変動により、伸縮性があり、蛍光ランプと反射パターンとの位置対応がずれ、光の均一性を損なうことがある。また反射パターンはアルミの蒸着等により形成されているために剥離が生じたり、製造工程において大掛かりな装置が必要である。

30 【0006】 さらにまた、従来のバックライト装置によると、蛍光ランプ（冷陰極線管）をランプ固定板に取付ける場合、ランプ固定板に、穴を設けこれに差し込む作業を行っている。このために組立て作業に手間がかかりコストが高くなっている。また蛍光ランプはリード線を有するタイプであるために、接続作業性に劣り、安全性、信頼性に劣るという問題がある。即ち、リード線タイプのものは、電源接続ケーブルとリード線を接続する場合、互いにかきつけて半田付けをするか、またはカシメ接続具を用いて接続している。このために、線同志の半田付けを行うと作業性が悪い、半田付けの熱によりスローリークの原因となる、ケーブルを完全に固定できないために振動等によりリード線の根元に機械的ストレスが加わり、断線の原因となる、半田付けした部分が安定して固定されていないので絶縁チューブを被せる工程が必要である。また、カシメ接続具は圧着するときにリード線の根元に機械的ストレスが加わることがあり、断線、接触不良等を生じやすいし、作業性も良くない等の問題がある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 そこでこの発明は、装置

(4)

特開平6-301034

5

6

全体の構成を簡素化して小型、薄型化にできるとともに、耐久性も良く信頼性が高く、輝度を向上するにも有効なバックライト装置を提供することを目的とする。この目的を達成するために、薄い略角皿型のハウジング内に複数本の直管状の蛍光ランプを配置し、前記ハウジングの内面には反射膜が設けられており、前記ハウジングを閉じるべくアクリル性の光透過性光拡散板を配置したバックライト装置において、前記透明アクリル板に光拡散層を設け、前記蛍光ランプに対向した面に、前記蛍光ランプに近い位置は密になり離れるにしたがって粗になるように、光拡散インキによる反射率約40～70%で透過率が約55～25%の拡散層を設けたものである。また、光拡散層として透明材に光拡散材を用いてインキ化したものであり、光透過率80～90%、光拡散性55～80%としたものを用いるものである。

【0008】さらにこの発明は、装置全体の部品構成を簡素化して、組立て作業性、耐久性も良く信頼性が高く、コスト低減にも有効なバックライト装置を提供することを目的とする。この目的を達成するために、両端が口金電極であるランプと、前記ランプの両端部にそれぞれランプ軸と略直交する方向に配置されるランプ固定板と、前記ランプの両側のそれぞれの一部を保持した弾性を有するブッシュと、前記ランプ固定板の一方のエッジから切り込むように開設され、前記ランプを保持したブッシュが装着されるブッシュ保持部と、前記ランプ固定板の側面に取付けられ、前記ランプの前記口金電極を保持するクリップソケットを実装し、かつ前記ランプに接続されるバラストコンデンサを実装しており、前記クリップソケットは、前記ランプを保持したブッシュが前記ブッシュ保持部に装着されたときに、前記ランプの口金電極を受けて保持するように設けられているプリント基板とを備える。

【0009】

【作用】上記の手段により、光拡散板一枚により、従来の技術の機能を奏することができ、組み立て部品点数も少なく、作業効率が良くなる。また、光拡散板に対して光拡散インキによる印刷または塗布により得られているために、従来のフィルムに比べて温度に強く機能上の信頼性も得られる。

【0010】また上記の手段により、ランプとブッシュを組立てておき、ブッシュ保持部にブッシュを装着すれば、自動的にプリント基板のクリップソケットにランプの口金電極が接続される。そしてプリント基板の配線及びバラストコンデンサを通じてランプを電源に接続することができるようになり、組立て作業が容易であり、かつ自動的に電氣的接続も得られることになる。

【0011】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。図1はこの発明の一実施例である。10は、アルミ板により形成されたハウジングであり、薄い略角皿

型である。詳しくは図2に平面、側面及び正面図が示されている。長辺方向の両端に起立するように折曲された翼片11a、11bと、短辺方向の両端で起立するように折曲された翼片12a、12bを有する。翼片12a、12bは、斜め方向に角度を持って立ち上がっている。このハウジング10の長手方向の両側には、ランプ固定板20a、20b（20bは図示せず）が配置される。

【0012】ランプ固定板20aは、両端が、先の翼片12a、12bに合致するようにテーパに形成されている。このランプ固定板20aは、高反射プラスチック（反射率98%）により成型されている。さらに、ハウジング10の底部に接するエッジ側には、複数のランプを固定するための、切り欠きまたは穴状の取り付け部a、b、c、d、e、fが形成されている。実施例では6本の蛍光ランプ40a、40b、40c、40d、40e、40fを取り付けられるようになっている。蛍光ランプ40a、40b、40c、40d、40e、40fの端部、つまり取り付け部a～fに対応した箇所にはゴムキャップが装着されている。

【0013】ハウジング10の内面側には、反射板50（厚み0.2mm、材料RF188）が配置される。この反射板50上に並列に蛍光ランプ40a～40fが配置されることになる。図1では、片側の構造を示しているが、他方の側も同様に構成されている。図2に示すように、ランプ固定板20a、20bを配置する部分には、ねじ穴X1～X5、Y1～Y5が形成されており、これに対応してランプ固定板20a、20bにもねじを締め付けるための穴が形成されている。

【0014】図3には、ランプ固定板20aを代表して示している。ランプ固定板20aには、固定用の穴X1～X15が設けられるとともに、上面側の左右中点には、位置決めピンを取り付けるための穴X16も形成されている。他方のランプ固定板20bも同様である。

【0015】上記した反射板50、蛍光ランプ40a～40f、ランプ固定板20a、20bが組み立てられると、蛍光ランプ群の上が開口したハウジングとなる。そこでこのハウジングの開口を閉じるように、光拡散板60が配置される。

【0016】図4には、ランプ固定板のさらに他の実施例を示している。同図（A）は図3のものと同一であるが、同図（B）と（C）のものは、穴状の取り付け部a、b、c、d、e、fが分割された例であり、ランプを挟み込むことができるようになっている。また同図（B）のものは、ゴム等のブッシュでランプを保持するようにし、ランプ固定板にはU字形の切り欠き部を形成し、これにランプ端部を保持したブッシュを押し込むようになっている。また同図（D）のものは、完全な分割型ではなく、ヒンジ部を有するように構成されている。なお図3と同一部分には同一符号を付している。

(5)

特開平6-301034

7

8

【0017】図5は、光拡散板60を詳しく示している。光拡散板60は、透明のアクリル板の一方の面（例えば上側の面）に光拡散層が均一な層で形成されている。この光拡散層は、印刷あるいは塗布により形成され、光を均一に拡散する。

【0018】さらに、蛍光ランプが直下に存在する位置（領域）には図面の都合上斜線を付して示している。破線で囲む円の部分は、斜線部の一部を拡大して示している。この光拡散板60の光拡散層（光拡散層が下側の面に設けられている場合）には、印刷または塗布により、光拡散インキによる反射率約40～70%で透過率が約55～25%の光制御層のドットパターンを設けている。このドットは、拡大図に示すように、蛍光ランプの軸上に対応する位置から遠ざかるに連れて面積が小さくなるようにパターン化されている。拡大図の矢印Aが蛍光ランプの軸上に位置する部分であり、この軸上のドットの面積が最も大きい。この光拡散インキによると、反射率約40～70%で透過率が約55～25%であり、光のロス率は2～5%である。これにより、光源に近い部分の光の透過率が低く、遠ざかるに連れて透過率が高くなり、全体平面としては、均一化した光が放出される。

【0019】さらに光拡散板60の左右中心位置には、ランプ固定板20a、20bに取り付けられた位置決めピンXPとYPに係合する位置決め穴部XH、YHが形成されている。この結果、蛍光ランプを固定する固定板20a、20bを基準にして、光拡散板60に形成されているドットパターン部Dpa～Dpfを、位置決めピンを基準に蛍光ランプが取り付けられ、また、位置決めアナログを基準にドットパターンが印刷されるため正確に蛍光ランプの位置に対応させて対向させることができる。

【0020】蛍光ランプとドットパターンの位置関係が正確に所定の関係にないと、光の拡散が不均一になるが、この装置では正確な位置決めができるので光拡散の均一、つまり拡散板面上の輝度の均一性を得ることができる。また、位置決め手段があるために、組み立て作業時においても容易に正確な位置決めが可能である。

【0021】なおこの発明におけるドットパターンの単位ドットの形状は任意である。またストライプタイプのパターンであっても良い。光拡散インキとしては、中空洞ガラスバブルを高分子樹脂バインダーでインキ化してスクリーン印刷及び塗布し、光透過性光拡散層を形成し、珪酸ガラスの中空洞ガラスバブルは高光透過性と中空洞構造により光透過で光屈折し高拡散性を有するようにしたものがある。また有機蛍光誘導発光体を高分子樹脂バインダーにてインキ化したものでも良い。さらに透明光硬化樹脂インキを用いても良い。さらに透明導電性ITO（酸化インジウム、酸化スズ）分散型インキを用いても良い。これらによると、光透過率80～90%、光拡散性55～80%の光拡散層を得ることができ

る。

【0022】さらに、図6には、光拡散板60の他の構成例の原理を示している。この光拡散板60は、透明アクリル板601に、例えばシリカ、酸化亜鉛、チタンまたは蛍光体等の調合を行った拡散剤が均一に印刷または塗布され、拡散層602（厚み0.5μm～100μm）を構成している。さらに拡散層602の上面には、ドットパターンとしてレンズ層603が構成されている。このレンズ層603は、透明レジスト、あるいは拡散層と同じ材質により形成されている。さらにレンズ部は、光源に近い部分のレンズが小さく、光源611から遠くなるにしたがってレンズが大きくなるというパターンである。このようにすると、例えば、図のように1つの光源の光のエネルギーを100%、遠くなるに従い80%、50%とすると、遠ざかるに従い集光率が高くなるようにレンズ径を定めるため、隣の光源612からの利用率も上記のように設定されるから、結局、上面側では、100%の集光利用率となる。レンズ部は、光を集光する機能があるために、利用率が極めて良好となり、レンズにより集光された光は、今度は、拡散層602により均一に拡散されることになる。レンズ層は、ドットパターンでも良くまた、かまぼこ状に蛍光ランプに沿ったものでも良い。

【0023】上記の実施例では、レンズ層603を透明アクリル板601の下面側（光源側）に設けたが、同図（B）に示すようにレンズ層603を上面側（光源側とは反対の面）に設けても良い。この場合は、光源611、612に近い位置から遠ざかるにしたがってレンズ集光効果が強くなるような凸レンズ状のレンズ層603となる。即ち、この実施例は、レンズの光指向性を利用するもので、凸レンズのおいても厚みの大きいものは、厚みの薄いものに比べて指向性が強いことを利用して、光源から遠いものは指向性が強いもの、光源に近いものは指向性の小さいものにして、光を均一化するようにしている。製造においては、レンズインキを均一な量でパターン印刷すると、インキの表面張力、その量とドット面積により厚いレンズと薄いレンズが出来上がることになる。

【0024】さらにこの発明は、透明アクリル板601と光拡散層602とレンズ層603の配置関係は、図7（A）、（B）に示すように配置しても効果にほとんど変わりはない。つまり、透明アクリル板601と光拡散層602によりレンズ層603を挟む形である。なお先の実施例と同一材質には同じ符号を付している。

【0025】以上説明したようにこの発明によると、装置全体の構成を簡素化して小型、薄型化にできるとともに、耐久性も良く信頼性が高く、輝度を向上するにも有効なバックライト装置を得ることができる。

【0026】図8、図9にはさらにこの発明の他の実施例を示している。図8、図9は、分解斜視図を分割して

9

示している。基本構造は、上記の実施例と同じである。即ち、並列に配置された複数の蛍光ランプ47a~47fの両端部に、ランプ固定板20a、20bが対向して平行に配置されている。また、蛍光ランプ40a~40fの下側には、間隔をおいて反射板50が配置されている。先の実施例では、ハウジング11の全体が示されていないが、ハウジングは、具体的には長方形アルミシャーシ151と、このシャーシ151の長辺に対向して配置されるフレーム111、121と、短辺に対向して配置されるフレーム131、141で構成されている。フレーム111、121、131、141は、長手方向を切断して見た場合、断面U字形であり、合成樹脂により成型されている。そして、フレーム下部面側とシャーシ151とはねじにより一体化される。フレーム上面側には、拡散板60が配置される。これにより、内部空間を有するハウジングが構成される。

【0027】この実施例では、ランプ固定板と蛍光ランプとの取り付け構造、及び蛍光ランプの電源接続構造に特徴を備えている。以下、図8、図9の各部の部分的構造を別に取出して個々に説明することにする。

【0028】図10(A)は、この実施例で用いられる蛍光ランプの例と、この蛍光ランプをランプ固定板に取付けるための構造を原理的に示している。蛍光ランプとしては、リード線タイプの蛍光ランプ45、と、金属の蓋で封止した口金タイプの蛍光ランプ47がある。この実施例では、作業性を考慮して口金471を有した口金タイプを使用する。リード線タイプの蛍光ランプは、ランプ固定板に取付ける場合、管を保護するために接触部にゴムスリーブ46を装着しなければならないが、その作業が繁雑である。この実施例では、ブッシュ70を使用している。

【0029】ブッシュ70は、1つ代表して説明するが、弾性材により形成されており、その外形が例えばU字形であり、ランプが挿通する穴71を有し、この穴70に湾曲部分からV字形に切り込まれたランプ装着口72が形成されている。従って、V字のランプ挿入口72にランプの周囲を押付けると、ランプは穴70に容易に嵌まり込むことができる。

【0030】図10(B)はブッシュ70とランプ固定板20a、20bの取付け構造を原理的に示している。なお蛍光ランプ47やブッシュ70は、多数使用されるが(図8、図9の具体的斜視図参照)、符号47、70で代表して示している。さらにランプ固定板20a側の1つを代表して説明する。ランプ固定板20aには、下部のエッジに切り込むように開設され、ブッシュ70を装着できるブッシュ保持部75が形成されている。このブッシュ保持部75は、ブッシュの形状に合致するようにU字形に開設されている。従って、各蛍光ランプに予めブッシュを装着して、ランプ固定板のブッシュ保持部にブッシュを装着すれば、多数を同時に一体に組立てる

(6)

特開平6-301034

10

ことができる。

【0031】ブッシュ70は、管軸の垂直方向から蛍光ランプ47との組み立てが可能であり、作業性が良く、管保持力も優れたものとなる。スリーブを挿入する方法であると、力の要る作業となり時間がかかり破損等も少なくない。また無理に押し込むことにより管やリード線及びその付けねの部分に機械的なストレスが残ることもあるが、この実施例によるとこのような問題が解消される。

10 【0032】次に、この実施例では、ランプの電源接続も組立て時に、同時に得られる構成となっている。即ち、ランプ固定板20a側を代表して説明する。ランプ固定板20aには、複数のスリット201、202、…が設けられている。このスリット201、202、…には、プリント基板(中継基板)80aに形成された突出片81、82を挿入して、ランプ固定板20aに、プリント基板80aを合体させて取付けることができる。スリットと突出片を利用しなくても、各種の取付け手段はあるが、このようにすると部品点数が少なく取付け作業も簡単であるという利点がある。スリット201、202の位置は、プリント基板80aが蛍光ランプの端部の上側に位置するように、つまりブッシュ保持部の切り欠き終端側に位置するように定められている。次にプリント基板80aには、各ランプに接続されるパラストコンデンサが実装され、また各ランプの口金471を弾性的に挟み電氣的接続を得るクリップソケット85が実装されている。図10(B)には口金471とクリップソケット85の組みを示しているが、他の部分でも同様な関係になっている。クリップソケット85は、ヒューズ保持クリップソケットのように作用し、ランプ47の口金471部を下側から押し付けると容易に口金471部を保持することができる。

【0033】このような構成によると、まず、プリント基板80aをランプ固定板20a取付け、次に、蛍光ランプ47とブッシュ70を一体にして、ブッシュ70をブッシュ保持部75に装着すると、同時にランプの口金部もクリップソケット85に接続されることになり、組立て作業が全体的にワンタッチで得られることになる。蛍光ランプは、それぞれ対応するパラストコンデンサを介したのち、電源に共通に接続するために印刷配線86に電氣的に接続する。印刷配線86には、プリント基板80aの端部で、電源リード線102の一端が半田付けされている。

【0034】図11(A)は、上記ランプ固定板20a、プリント基板80a、蛍光ランプ47等が組立てられた状態を示している。図11(B)は、この実施例における蛍光ランプ47の基本的な電気回路の例を示している。蛍光ランプ47の両端子は、プリント基板80a、80bに実装されたクリップソケットにより電気接続される。この場合、プリント基板80aには、パラス

11

トコンデンサ 8 9 がそれぞれの蛍光ランプ 4 7 に対応して実装されているが、プリント基板 8 0 b には、各蛍光ランプ 4 7 の電極を共通接続する配線が設けられていれば良い。バラストコンデンサ 8 9 は、複数の蛍光ランプを点灯させる場合、それぞれの管の電気的特性のアンバランスを補正し、安定した動作を確保するために、一本毎に接続されている。

【0035】このように、プリント基板 8 0 a にバラストコンデンサ 8 9 を実装しておくことにより、蛍光ランプ 4 7 の電極処理作業を簡略化することができる。また、組み立て作業時に、部品の付け忘れ、半田付けミス等が防止される。さらに、電源 9 0 の第 1、第 2 端子に対しては、プリント基板 8 0 a、8 0 b の共通配線に接続された 2 本のリード線 1 0 1、1 0 2 を接続すれば良く、周辺の配線が極めて簡素となる。

【0036】図 1 1 (C) は、上述したプリント基板 8 0 a 取り付け部、管取り付け部の方向を変えて見た断面図である。プリント基板 8 0 a の一方のエッジは、その突出片が、ランプ固定板 2 0 a のスリットに挿入されることにより位置決めされるが、他方のエッジは、フレーム 1 1 1 の内側に成型されている基板保持部 1 1 2 に係合される。基板保持部 1 1 2 は、プリント基板 8 0 a のエッジの上下の面を挟むように形成されている。フレーム 1 1 1 は、その長手方法から断面して見た場合、例えば U 字形であり、一方の片には拡散板を取り付けることができ、他方の片にはハウジング（シャーシ）を取り付けることができる（図 8、図 9 参照）。

【0037】上記のような構成によると、プリント基板 8 0 a の印刷配線を、本体内侧寄りに引き回すことが容易（予め印刷配線されるから）であり、一層安全規格を確実なものとする。つまり、プリント基板を用いずに、リード線を引き回したのであれば、リード線の位置が不安定となり、フレーム側に片寄ったりすることがある。すると、高圧がかかっているために安全上問題となることがあるが、この実施例によるとこのような問題は無い。

【0038】図 1 2 は、この実施例のさらに特徴部である反射板取り付け構造を説明するための図である。即ち、この実施例においては、ランプ固定板 2 0 a、2 0 b の下部エッジと、シャーシ 1 5 1 により、反射板 5 0 を挟み付けて保持するようになっている。シャーシ 1 5 1 の底板側からランプ固定 2 0 a、2 0 b の底面に、例えばねじを締め付けるときに、反射板 5 0 を挟みつけるものである。このような構成にすると、反射板 5 0 を単独で固定する作業工程を削減でき、組み立て作業効率を向上できるからである。

【0039】図 1 3 (A) は、上述した実施例の装置を断面した状態で示している。反射板 5 0 は、シャーシ 1 5 1 とランプ固定板 2 0 a により挟まれて固定されてい

(7)

特開平 6-301034

12

る。従って、ランプ固定板 2 0 a と反射板 5 0 の取り付け部は、一部をねじ等に締め付けるだけで済む。ここで、上述したシャーシ 1 5 1 は、ランプの輝度を上げつつ安定動作を得るという電氣的な効果を奏する。図 1 3 (B) は、シャーシ 1 5 1 の電気効果を説明するために示した図である。シャーシ 1 5 1 は、電源 9 0 のラインバイパスコンデンサの midpoint 電位（アース電位）接続されている。このシャーシ 1 5 1 は、ランプの補助電極として機能し、放電状態を安定化させることになり、結果的には輝度を上げることになる。なおこの装置では、シャーシ 1 5 1 が装置裏面に露出した状態になっているが、さらに絶縁フレームで覆っても良い。

【0040】

【発明の効果】上記したようにこの発明によると、装置全体の構成を簡素化して小型、薄型化にできるとともに、耐久性も良く信頼性が高く、輝度を向上するにも有効なバックライト装置を得ることができる。また、部品点数も少なく、組立て作業性が良く、かつコスト低減を得るバックライト装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例を示す構成説明図。

【図 2】図 1 のハウジングを取り出して示す説明図。

【図 3】図 1 のランプ固定板を取り出して示す説明図。

【図 4】ランプ固定板の各種実施例を出す説明図。

【図 5】図 1 の光拡散板を取り出して示す説明図。

【図 6】光拡散板の構造例を説明するために示した図。

【図 7】さらに光拡散板の構造例を説明するために示した図。

【図 8】この発明の他の実施例の分解斜視図の一部を示す図。

【図 9】同じくこの発明の他の実施例の分解斜視図の一部を示す図。

【図 10】図 8、図 9 の部品結合構造の一部を取り出して示す図。

【図 11】同じく図 8、図 9 の部品結合構造の一部を取り出して示す図。

【図 12】同じく図 8、図 9 の部品結合構造の一部を取り出して示す図。

【図 13】同じく図 8、図 9 の部品結合構造の一部と電気回路の説明図。

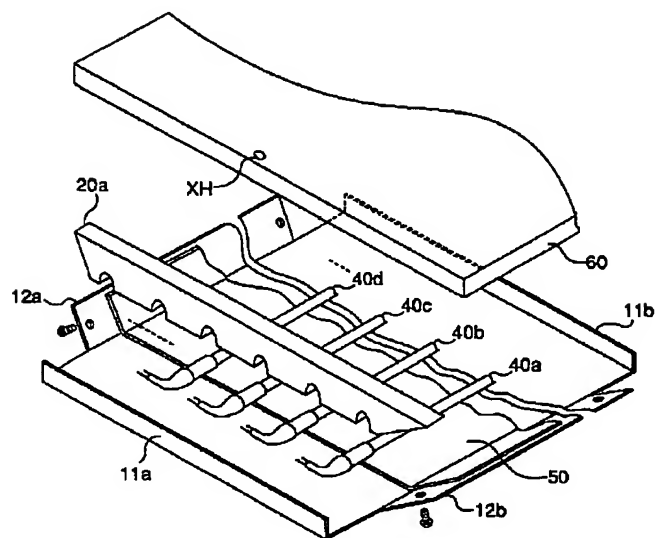
【符号の説明】

1 0 …ハウジング、2 0 a、2 0 b …ランプ固定板、4 0 a ~ 4 0 f、4 7 a ~ 4 7 f、4 7 …蛍光ランプ、5 0 …反射板、6 0 …光拡散板、7 1 …ブッシュ、8 0 a、8 0 b …プリント基板、8 5 …クリップソケット、8 6 …印刷配線、8 9 …バラストコンデンサ、9 0 …電源、1 0 1、1 0 2 …リード線、2 0 1、2 0 2 …スリット、1 5 1 …シャーシ。

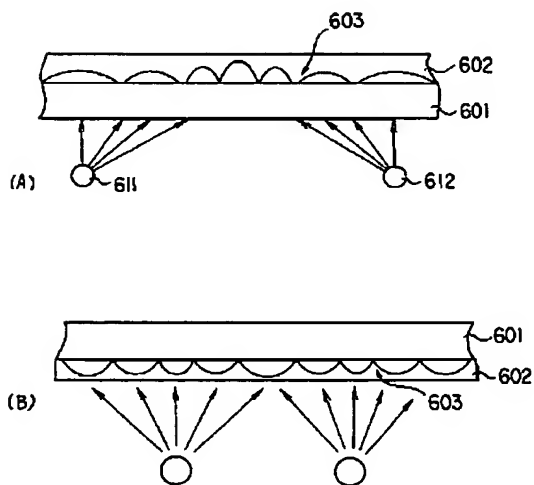
(8)

特開平6-301034

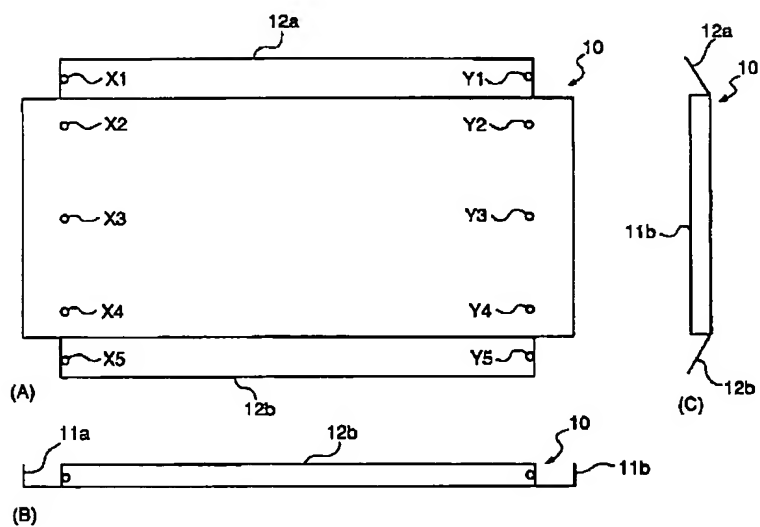
【図1】



【図7】



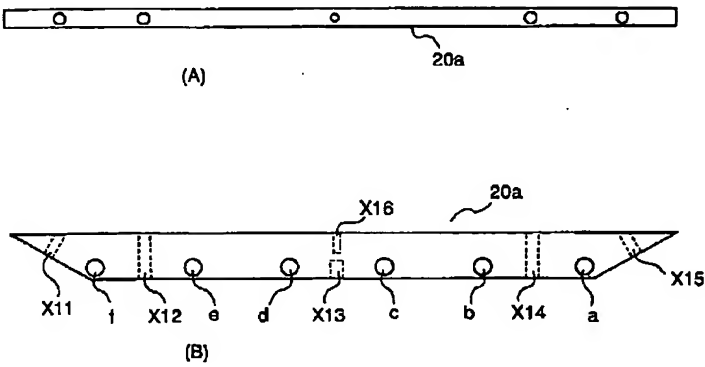
【図2】



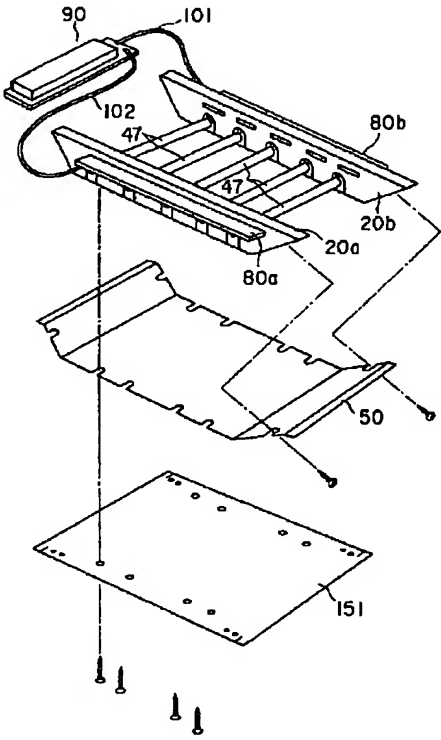
(9)

特開平6-301034

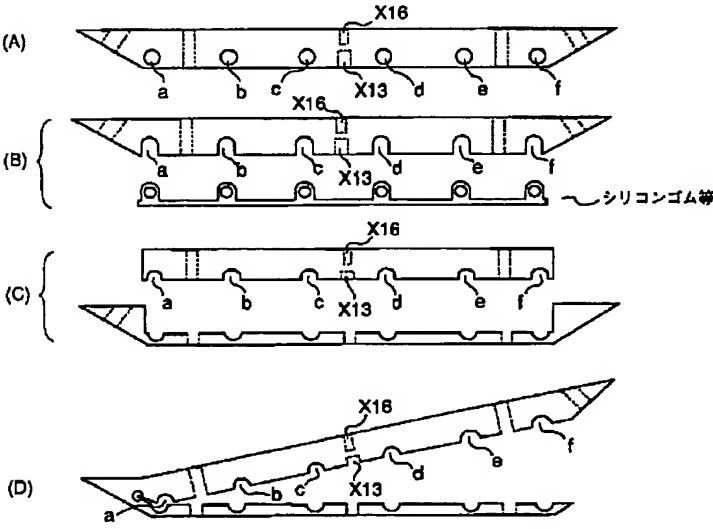
【図3】



【図12】



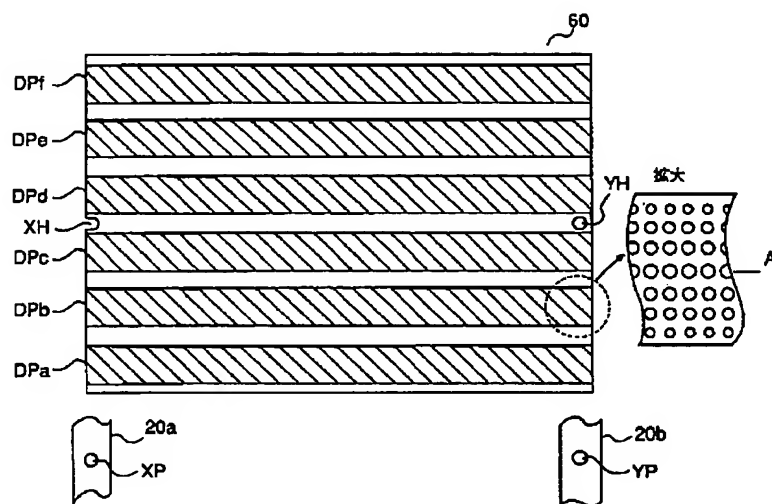
【図4】



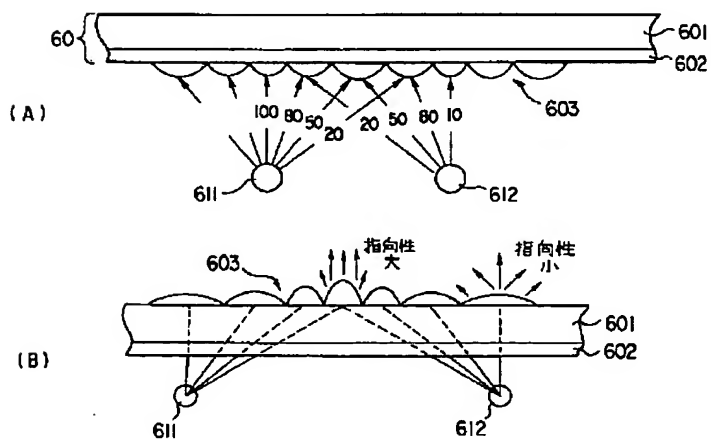
(10)

特開平6-301034

【図5】



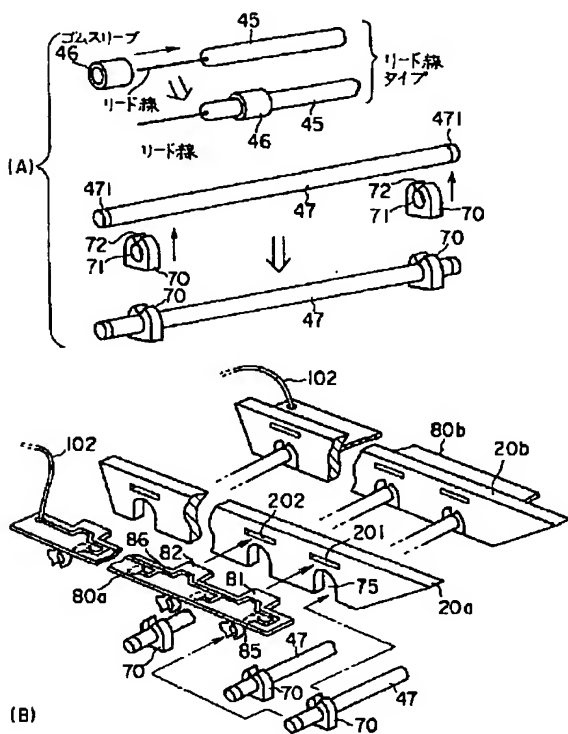
【図6】



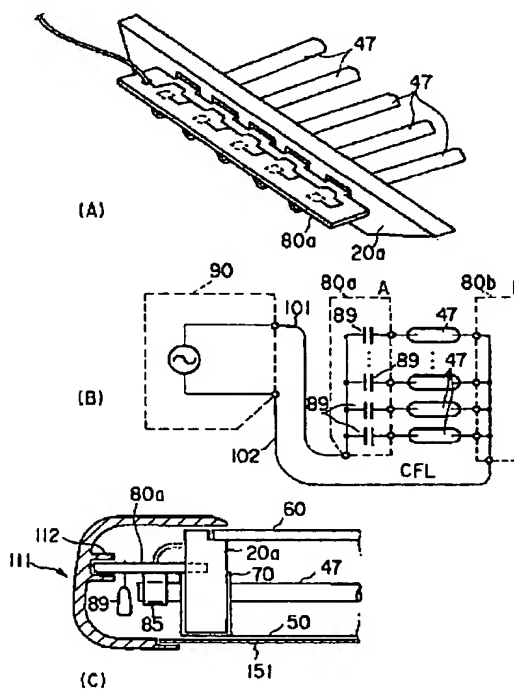
(12)

特開平6-301034

【図10】



【図11】



JP-A-06-301034

BACK LIGHT DEVICE AND ASSEMBLING METHOD THEREFOR

[Claims]

[Claim 1] A back light device having multiple straight-tube fluorescent lamps within a housing in a thin, substantially-square plate shape, a reflective film on an inner surface of the housing and an acrylic light diffusion plate with light transparency to close the housing, the device comprising:

lamp fixing plates, on both ends of the fluorescent lamps, having engaging holes with which ends of the fluorescent lamps can be engaged, the lamp fixing plates being fixed to the housing with hooks, screws and the likes; and projecting pins (reference points) on upper end surfaces of the lamp fixing plates for positioning the light diffusion plate and the fluorescent lamps by engaging with the holes of the light diffusion plate.

[Claim 2] A back light device having multiple straight-tube fluorescent lamps within a housing in a thin, substantially-square plate shape, a reflective film on an inner surface of the housing and an acrylic light diffusion plate with light transparency for closing the housing, the device comprising:

a diffusion layer having about 40% to 70% reflectivity and about 55% to 25% transmittance, which is obtained by coating or printing a light diffusion layer on the transparent acrylic plate and by printing or coating light-diffusive ink on the surface facing toward the fluorescent lamps in a pattern being larger and denser as the distance from the fluorescent lamps decreases and being smaller and rougher as the distance from the fluorescent lamps increases.

[Claim 3] A back light device according to Claim 2, wherein the light-diffusive ink is obtained by using a light-diffusive material as a transparent material and providing 80% to 90% light transparency and 55% to 80% light

transmittance.

[Claim 4] A back light device having multiple straight-tube fluorescent lamps within a housing in a thin substantially-square plate shape, a reflective film on an inner surface of the housing and an acrylic light diffusion plate with light transparency for closing the housing,

wherein a light-diffusive layer is coated or printed on the surface of the transparent acrylic plate facing toward the fluorescent lamps, and the surface close to the fluorescent lamps has a convex lens pattern layer, with less lens light-gathering effect as the distance from a light source increases.

[Claim 5] A back light device having multiple straight-tube fluorescent lamps within a housing in a thin, substantially-square plate shape, a reflective film on an inner surface of the housing and an acrylic light diffusion plate with light transparency for closing the housing,

wherein a light-diffusive layer is coated or printed on the surface opposite the surface facing toward the fluorescent lamps of the transparent acrylic plate, and the surface close to the fluorescent lamps has a lens pattern layer, which is a convex lens, increasing the lens light-gathering effect as the distance from a light source increases.

[Claim 6] A back light device having multiple straight-tube fluorescent lamps within a housing in a thin, substantially-square plate shape, a reflective film on an inner surface of the housing and an acrylic light diffusion plate with light transparency for closing the housing,

wherein the surface facing toward the fluorescent lamps of the transparent acrylic plate or the opposite plane has a convex lens pattern layer, increasing in lens light-gathering effect as the distance from a light source increases, and a light-diffusive layer is coated or is printed on the top surface of the lens pattern layer.

[Claim 7] A back light device according to Claim 1, wherein the device

has a construction in which the engaging holes of the lamp fixing plates are U-shaped notches and a bushing of a flexible material such as rubber for holding ends of the fluorescent lamps is attached thereto.

[Claim 8] A back light device, comprising:

a lamp having metal end base electrodes at both ends;

lamp fixing plates disposed at both ends of the lamp in a direction substantially orthogonal to the lamp axis;

a flexible bushing for holding parts of the both ends of the lamp;

a bushing holding portion, which is an opening cut from one edge of each of the lamp fixing plates and to which the bushing holding the lamp is attached; and

a printed circuit board, which is mounted on a side surface of each of the lamp fixing plates and has a clip socket for holding the metal end base electrodes of the lamp and a ballast capacitor to be connected to the lamp, the clip socket being provided for receiving and holding the metal end base electrode of the lamp when the bushing holding the lamp is attached to the bushing holding portion.

[Claim 9] A back light device according to Claim 8, wherein the printed circuit board has a projecting piece at the edge and is mounted by inserting the projecting piece into a slit of the lamp fixing plate.

[Claim 10] A back light device according to Claim 8, wherein when the number of the lamp increases, the printed circuit board provided on one side of the lamps has clip sockets corresponding to the lamps, respectively, and wherein each of the clip sockets is connected to a common wire provided on the board, and a lead line for power-source connection is soldered to the wire.

[Claim 11] A back light device according to Claim 8, comprising the bushing holding portion having a U-shape with which the exterior of the bushing fits and having a series of lamp-attached openings each having a hole through

which the lamp is to be inserted, the hole having a V-shape cut from its bend part.

[Claim 12] A back light device according to Claim 8, comprising: a reflector disposed below the lamp, held by being sandwiched and held between the bottom surface of the lamp fixing plate and a chassis.

[Claim 13] A back light device in which one output terminal of an inverter power source is connected to one electrode of a cold cathode tube while the other output terminal of the inverter power source is connected to the other electrode of the cold cathode tube through a ballast capacitor, the device comprising:

an auxiliary electrode connected to a ground potential of the inverter power source along the cold cathode tube.

[Claim 14] A back light device, comprising:

multiple fluorescent lamps being aligned in parallel;

lamp fixing plates disposed at both ends of the fluorescent lamps in a direction substantially orthogonal to the tube axis;

lamp holding means for causing the lamp fixing plates to hold parts of both sides of the fluorescent lamps;

a planer reflector spaced apart from the multiple fluorescent lamps; and

a planer auxiliary electrode plate disposed with the reflector side by side for supplying a ground potential of the power source of the fluorescent lamps.

[Claim 15] A back light according to Claim 14, wherein the auxiliary electrode plate forms the bottom of a housing.

[Claim 16] A method for assembling a back light device, the method comprising the steps of:

preparing multiple lamps each having metal end base electrodes at both ends;

placing first and second lamp fixing plates at both ends of the lamp in a direction substantially orthogonal to the lamp axis;

holding parts of both sides of the lamp by using a flexible bushing;

mounting to sides of the lamp fixing plates a printed circuit board on which clip sockets for holding the metal end base electrodes of the lamps are implemented and ballast capacitors to be connected to the lamps are installed; and

attaching a bushing holding the lamps to a bushing holding portion, which is an opening cut from one edge of the lamp fixing plates, and attaching the metal end base electrodes of the lamps to the clip sockets.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Application] The present invention relates to a back light device used as an illumination device such as a liquid crystal display panel and a display panel and relates to an assembling method therefor.

[0002]

[Related Arts] A back light device for a liquid crystal display panel is disclosed in JP-A-1-241590, for example. The back light device may be provided at the edge of or immediately under a panel.

[0003] The one provided at the edge has a scattering reflective mark (light diffusion layer) in a checkered pattern on the back of an acrylic light-guide plate and a reflector thereon. A diffusion plate for diffusing light is provided on the front side of the light-guide plate. In addition, a straight-tube fluorescent lamp is disposed along the edge of the light-guide plate. The light emitted from the fluorescent lamp is guided from the edge of the light-guide plate to the inside. Then, the light is reflected by the light diffusion layer on the back side, is diffused by the diffusion plate on the front side and exits therefrom. The light

traveling from the space between the light diffusion layers to the back side is reflected by the reflector and is directed to the front side.

[0004] The one provided immediately under a panel has multiple straight-tube fluorescent lamps in parallel in a housing, and has a diffusion plate for diffusing light in order to close an opening of the housing. In this case, a film (lighting curtain) having a vapor-evaporated aluminum dot pattern is disposed between the diffusion plate and the fluorescent lamps in order to obtain uniform emitted light. The light emitted from the fluorescent lamps is reflected by a reflector provided on an internal surface of the housing and goes to the diffusion plate. In this case, the luminance differs between directly above the fluorescent lamps and above the side of the fluorescent lamps. Then, a lighting curtain is used for controlling and obtaining the uniform amount of passing light.

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention] First of all, a conventional device needs many parts and assembly steps, which increase the cost. Furthermore, a film shrinks and expands due to temperature fluctuations. Thus, the positional correspondence between a fluorescent lamp and a reflective pattern is lost, which may lose the uniformity of light. Since the reflective pattern is formed by vapor deposition of aluminum, the reflective pattern may be delaminated. In addition, large devices may be needed in manufacturing processes.

[0006] Furthermore, in order to mount a fluorescent lamp (cold cathode tube) to a lamp fixing plate in a conventional back light device, the fluorescent lamp is inserted through a hole of the lamp fixing plate. Here, the assembly needs higher effort and costs. Because a fluorescent lamp has a lead line, the connection efficiency, security and reliability are disadvantageously decreased. In other words, in order to connect a power-source connection cable and a lead line for a lead-line type fluorescent lamp, they may be tied up and be soldered

to each other or may be connected by using a swaging connection tool. However, the workability decreases when lines are soldered to each other. A slow leak may occur due to the heat of the soldering. Since a cable cannot be completely fixed, mechanical stress is applied to the root of the lead line due to the vibration and the like. As a result, a break may occur in the lead line. Since the soldered part is not fixed in a stable manner, a step of covering an insulation tube is required. Alternately, in order to press-fit a swaging connection tool, mechanical stress may be applied to the root of the lead line. Therefore, cable breaks, poor contact and so on may occur easily, and the workability may also decrease, which are problems.

[0007]

[Means for Solving the Problems] It is an object of the invention to provide a back light device, which is effective for reducing the size and thickness by simplifying the construction of the entire device and for improving the durability, reliability and luminance. In order to achieve the object, there is provided a back light device having multiple straight-tube fluorescent lamps within a housing in a thin, substantially-square plate shape, a reflective film on an inner surface of the housing and an acrylic light diffusion plate with light transparency for closing the housing, the device including a diffusion layer having about 40% to 70% reflectivity and about 55% to 25% transmittance, which is obtained by a light diffusion layer on the transparent acrylic plate of light-diffusive ink on the surface facing toward the fluorescent lamp in a pattern being denser as the distance from the fluorescent lamp decreases and being rougher as the distance from the fluorescent lamp increases.

The light-diffusive ink may be obtained by using a light-diffusive material as a transparent material and providing 80% to 90% light transparency and 55% to 80% light transmittance.

[0008] It is another object of the invention to provide a back light device, which

is effective for improving the assembly workability, durability and reliability and reducing the cost by simplifying the component arrangement in the entire device. In order to achieve the object, there is provided a back light device, including a lamp having metal end base electrodes at both ends, lamp fixing plates disposed at both ends of the lamp in a direction substantially orthogonal to the lamp axis, a flexible bushing for holding parts of the both ends of the lamp, a bushing holding portion, which is an opening cut from one edge of each of the lamp fixing plates and to which the bushing holding the lamp is attached, and a printed circuit board, which is mounted on a side surface of each of the lamp fixing plate and has a clip socket for holding the metal end base electrodes of the lamp and a ballast capacitor to be connected to the lamp, the clip socket being provided so that it receives and holds the metal end base electrode of the lamp when the bushing holding the lamp is attached to the bushing holding portion.

[0009]

[Operation] According to the above-described device, one light diffusion plate can function as does the conventional technology. Thus, the number of assembly parts can be reduced, and the work efficiency can be improved. The light diffusion plate printed or coated with light diffusion ink is stronger against temperatures than conventional films and can obtain functional reliability.

[0010] According to the above-described device, a lamp and a bushing may be assembled first, and the bushing may be attached to a bushing holding portion then. Thus, a base electrode of the lamp can be automatically connected to a clip socket of a printed circuit board. Furthermore, the lamp can be connected to a power source through a wire and ballast capacitor on the printed circuit board. Thus, the assembly work can become easier, and the electrical connection can be automatically obtained.

[0011]

[Embodiments] Embodiments of the present invention will be described below with reference to drawings. Fig. 1 is one embodiment of the present invention. The reference numeral 10 indicates a housing formed by an aluminum plate in a thin, substantially square dish shape. The details are shown in a plan view, side view and front view in Fig. 2. Wing pieces 11a and 11b bent so as to stand at both ends in the long side direction and wing pieces 12a and 12b bent so as to stand at both ends in the short side are provided thereto. The wing pieces 12a and 12b stand diagonally with an angle. Lamp fixing plates 20a and 20b (20b being not shown) are disposed on both sides of the housing 10 in the longitudinal direction.

[0012] The lamp fixing plate 20a is tapered such that the both ends can agree with the wing pieces 12a and 12b. The lamp fixing plate 20a is formed from highly-reflective plastic (with 98% reflectivity). Mounting portions a, b, c, d, e and f with a notch or hole shape for fixing multiple lamps are provided at the edge touching the bottom of the housing 10. In this embodiment, six fluorescent lamps 40a, 40b, 40c, 40d, 40e and 40f are mounted thereto. Rubber caps are attached to the ends or areas, corresponding to the mount portions a to f, of the fluorescent lamps 40a, 40b, 40c, 40d, 40e and 40f.

[0013] A reflector 50 (0.2 mm thick of material RF188) is disposed on the inner surface of the housing 10. The fluorescent lamps 40a to 40f are disposed in parallel on the reflector 50. Fig. 1 shows a construction of one side, but the other side also has the same construction. As shown in Fig. 2, areas on which the lamp fixing plates 20a and 20b are to be disposed have screw holes X1 to X5 and Y1 to Y5. Correspondingly, the lamp fixing plates 20a and 20b also have holes for fastening screws.

[0014] Fig. 3 shows the lamp fixing plate 20a, for example. The lamp fixing plate 20a has holes X1 to X15 for fixing and has a hole X16 for mounting a positioning pin in the lateral central position of the top surface side. The same

is true in the other lamp fixing plate 20b.

[0015] The housing having an opening above the fluorescent lamps is formed by assembling the reflector 50, the fluorescent lamps 40a to 40f and the lamp fixing plates 20a and 20b. Then, in order to close the opening of the housing, a light diffusion plate 60 is provided.

[0016] Fig. 4 shows other example of the lamp fixing plate. Fig. 4(A) is of the same type as that of Fig. 3. Figs. 4(B) and 4(C) show examples having dividable mounting holes a, b, c, d, e and f, which can sandwich lamps. In one shown in Fig. 4(B), lamps are held by a bushing of rubber, for example. The lamp fixing plate has U-shaped notches, and the bushing holding the ends of the lamps is pushed therein. Fig. 4(D) shows one having a hinge portion rather than a completely dividable one. The same reference numerals as those of Fig. 3 are given to the same components therein.

[0017] Fig. 5 shows the light diffusion plate 60 in detail. The light diffusion plate 60 has a uniform light diffusion layer on one surface (such as the upper surface) of a transparent acrylic plate. The light diffusion layer is printed or coated and uniformly diffuses light.

[0018] Positions (areas) having fluorescent lamps immediately thereunder are shaded in Fig. 5 for the convenience of the drawing. The part surrounded by a dotted line in a circle shape is shown in an enlarged view. The light diffusion layer (on the bottom surface) of the light diffusion plate 60 has a light control layer in a dot pattern with about 40% to 70% reflectivity and about 55% to 25% transmittance, which is printed or coated with light diffusion ink. As shown in the enlarged view, the dots are patterned such that the size decreases as the distance from the position corresponding to the area above the axis of the fluorescent lamp increases. The arrow A in the enlarged view is the line above the axis of the fluorescent light. The size of the dots above the axis is the largest. The light diffusion ink has about 40% to 70% reflectivity, about 55% to

25% transmittance and 2% to 5% light loss. Thus, the light transmittance decreases as the distance from a light source decreases while the transmittance increases as the distance from the light source increases. As a result, uniform light is emitted on the entire plate.

[0019] The lateral central position of the light diffusion plate 60 has positioning holes XH and YH engaging with positioning pins XP and YP mounted to the lamp fixing plates 20a and 20b. As a result, dot pattern areas DPa to DPf formed on the light diffusion plate 60 relative to the fixing plates 20a and 20b for fixing fluorescent lamps can exactly correspond to the positions of fluorescent lamps since the fluorescent lamps are mounted relative to the positioning pins and the dot pattern is printed relative to the positioning analog.

[0020] When the positions of fluorescent lamps and the dot pattern do not have a predetermined relationship exactly, the light diffusion is not uniform. However, since the exact positioning is possible in this device, uniform light diffusion, that is, uniform luminance on the light diffusion plate can be obtained. Because of the positioning unit, exact positioning can be easily achieved even during the assembly process.

[0021] The unit dot of the dot pattern according to the present invention may have any form. A stripe pattern may be adopted. The light diffusion ink is made from hollow-body glass bubbles by using a high polymer resin binder and is screen-printed or coated to form a light-transparent light diffusion layer. Light can pass through and be refracted by the hollow body glass bubbles of bolosilicate glass due to the high light-transmittance and the hollow body structure. Thus, the light diffusion ink can have high diffusion characteristic. Alternatively, the light diffusion ink may be made from an organic fluorescent derivative light-emitter by using a high polymer resin binder. Transparent light cured resin ink may be used. Also, transparent conductive ITO (indium oxide or tin oxide) dispersion type ink may be used. Then, a light diffusion layer with

about 80% to 90% light transmittance and about 55% to 80% light diffusivity can be obtained.

[0022] Fig. 6 shows a principle of another construction example of the light diffusion plate 60. The light diffusion plate 60 has a diffusion layer 602 (0.5 μm to 100 μm thick) formed by uniformly printing or coating a diffusion agent having a mixture of silica, zinc oxide, titan and fluorescence, for example, on a transparent acrylic plate 601. A lens layer 603 is provided on the top surface of the diffusion layer 602 in a dot pattern. The lens layer 603 is made from a transparent resist or a same material as that of the diffusion layer. The lens layer 603 has a pattern in which the size of lenses decreases as the distance from the light source decreases while the size of lenses increases as the distance from the light source 611 increases. Then, the lens diameter is set such that the light-gathering rate increases as the distance therefrom increases for the light energy of one light source decreasing from 100% to 80% and then to 50% as the distance from the light source increases, for example. In addition, since the utilization factor of an adjacent light source 612 is set as above, the light-gathering utilization factor becomes 100% on the upper surface side as a result. Since the lens portion can gather light, the utilization factor is extremely high. The light gathered by the lenses is diffused more uniformly by using the diffusion layer 602. The lens layer may have a dot pattern or may have a semicylindrical shape following that of the fluorescent lamps.

[0023] According to this embodiment, the lens layer 603 is provided on the bottom surface side (light source side) of the transparent acrylic plate 601. However, as shown in Fig. 6(B), the lens layer 603 may be provided on the upper surface side (the opposite surface of the light source side). In this case, the lens layer 603 is a convex lens increasing the lens light-gathering effect as the distance from the light sources 611 and 612 increases. In other words, this embodiment uses the light directing effect of the lenses. Then, by using the

fact that a thicker convex lens has higher directing effect than that of thinner one, the orientation of farther lenses from a light source increases while the directing effect of nearer lenses decreases. As a result, uniform light can be obtained. In the production process pattern-printing lens with ink of a uniform amount, the thickness of lenses can be adjusted in accordance with the surface tension of ink, the amount and the dot size.

[0024] According to the present invention, the same effect can be obtained when the transparent acrylic plate 601, the light diffusion layer 602 and the lens layer 603 are arranged as shown in Figs. 7(A) and 7(B). That is, the lens layer 603 is sandwiched between the transparent acrylic plate 601 and the light diffusion layer 602. The same reference numerals are given to the same materials as those of the previous embodiment.

[0025] As described above, according to the present invention, the size and thickness of a back light device can be reduced by simplifying the entire construction of the device. Furthermore, a back light device can be obtained which is effective for improving the durability, reliability and luminance.

[0026] Figs. 8 and 9 show another embodiment of the present invention. Figs. 8 and 9 show cross sections of an exploded perspective diagram. The basic construction is the same as that of the above-described embodiments. That is, lamp fixing plates 20a and 20b face toward each other in parallel at both ends of multiple fluorescent lamps 47a to 47f being arranged in parallel. A reflector 50 is provided below the fluorescent lamps 40a to 40f, leaving a space therebetween. While the entire housing 11 is not illustrated in the previous embodiments, the housing specifically includes a rectangular aluminum chassis 151, frames 111 and 121 facing toward the long sides of the chassis 151 and frames 131 and 141 facing toward the short sides thereof. The section of each of the frames 111, 121, 131 and 141 when viewed longitudinally has a U-shape. The frames 111, 121, 131 and 141 are formed

from synthetic resin. The frame bottom surface side and the chassis 151 are joined by screws. A diffusion plate 60 is disposed on the frame upper surface side. Thus, a housing having an internal space can be constructed.

[0027] This embodiment is characterized in a structure for mounting a lamp fixing plate and fluorescent lamps and a structure for connecting fluorescent lamps to a power source. A partial structure of each of parts in Figs. 8 and 9 will be separately extracted and be described.

[0028] Fig. 10(A) shows fluorescent lamp examples being used in this embodiment and a structure for mounting the fluorescent lamp to a lamp fixing plate based on a principle of this embodiment. A lead-line type fluorescent lamp 45 and a metal end base type fluorescent lamp 47 sealed with a metal lid are provided as the fluorescent lamp examples. In this embodiment, a lamp of metal end base type having a metal end base 471 is used in consideration of workability. In order to mount the lead-line type fluorescent lamp to a lamp fixing plate, a rubber sleeve 46 must be attached to the contact area thereof for protecting the tube, the work of which is complicated. Therefore, in this embodiment, a bushing 70 is used.

[0029] For example, the bushing 70 is typically formed of a flexible material, externally has a U-shape and has a hole 71 through which a lamp is to be inserted. The hole 70 has a lamp attaching opening 72 in a V-shape. Therefore, when the perimeter of a lamp is pressed to the V-shape lamp insert opening 72, the lamp can be easily fit into the hole 70.

[0030] Fig. 10(B) shows the principle of mount structures of the bushing 70 and lamp fixing plates 20a and 20b. While many fluorescent lamps 47 and/or bushings 70 are used (see the specific perspectives in Figs. 8 and 9), only the reference numerals 47 and 70 are given as examples. Furthermore, one set on the lamp fixing plate 20a side will be described, for example. The lamp fixing plate 29a has a bushing holding portion 75, which has openings in a

shape cut from the edge of the bottom of the lamp fixing plate 20a and to which the bushing 70 can be attached. The bushing holding portion 75 has the openings in a U-shape fitting with the form of the bushings. Therefore, when the bushings are attached to the fluorescent lamps in advance, and when the bushings are attached to the bushing holding portion of the lamp fixing plate, many lamps can be assembled together at the same time.

[0031] The bushings 70 can be assembled with the fluorescent lamps 47 moving vertically from the tube axis. Thus, the workability and the ability for holding tubes can be improved. A sleeve insertion requires labor and time and may often cause damages. Great press-in force may leave mechanical stress at the tube, a lead line and/or the root part. However, this embodiment can solve the problems.

[0032] Next, according to this embodiment, the power-source connection of lamps can be also achieved during the assembly process. The connection on the side of the lamp fixing plate 20a will be described, for example. The lamp fixing plate 20a has multiple slits 201, 202, and so on. By inserting projecting pieces 81 and 82 of the printed circuit board (relay substrate) 80a into the slits 201, 202 and so on, the printed circuit board 80a can be integrated with and be mounted to the lamp fixing plate 20a. Different kinds of mounting units are allowable instead of slits and projecting pieces, in any case the method being able to reduce the number of parts. Then, the ease of the mounting work can be advantageously improved. The slits 201 and 202 are positioned such that the edge of the printed circuit board 80a can be positioned above the end of fluorescent lamps, that is, on the notch end sides of the bushing holding portion. Next, ballast capacitors to be connected to lamps and clip sockets 85 for flexibly holding the bases 471 of the lamps for obtaining electrical connection are implemented on the printed circuit board 80a. While Fig. 10(B) shows the assembly of the bases 471 and the clip sockets 85, the other parts have the

same relationship. The clip socket 85 acts as a fuse holding clip socket. Thus, when the metal end base 471 of the lamp 47 is pressed against the clip socket 85 from the bottom, the clip socket 85 can easily hold the metal end base 471.

[0033] Under this construction, the printed circuit board 80a is first mounted to the lamp fixing plate 20a. Next, the fluorescent lamp 47 and the bushing 70 are integrated, and then the bushing 70 is attached to the bushing holding portion 75. Thus, the base of the lamp can be connected to the clip socket 85 at the same time, and one-touch assembly is completely achieved. The fluorescent lamp is electrically connected to a printed wire 86 through a corresponding ballast capacitor in order to commonly connect to the power source. One end of a power-source lead line 102 is soldered to the printed wire 86 at the end of the printed circuit board 80a.

[0034] Fig. 11A shows an assembly of the lamp fixing plate 20a, the printed circuit board 80a, the fluorescent lamps 47 and so on. Fig. 11(B) shows a basic electric circuit example of the fluorescent lamps 47 according to this embodiment. Both terminals of the fluorescent lamp 47 are electrically connected through the clip sockets implemented on the printed circuit boards 80a and 80b. In this case, the ballast capacitors 89 are installed on the printed circuit board 80a corresponding to the respective fluorescent lamps 47. However, a wire for commonly connecting electrodes of the fluorescent lamps 47 is required on the printed circuit board 80b. In order to turn on multiple fluorescent lamps, the ballast capacitors 89 are connected to the fluorescent lamps 47, respectively. The ballast capacitors correct the unbalanced electric characteristics of the tubes, and a stable operation can be obtained.

[0035] In this way, by implementing the ballast capacitors 89 on the printed circuit board 80a in advance, the electrode processing process for the fluorescent lamps 47 can be simplified. Furthermore, forgetting about

attaching some parts, soldering errors and so on can be prevented during the assembly process. In addition, two lead lines 101 and 102 connecting to a common wire of the printed circuit boards 80a and 80b may be connected to first and second terminals of a power source 90, which can extremely simplify the peripheral wiring.

[0036] Fig. 11(C) shows a section diagram in which a mounting portion for the printed circuit board 80a and a mounting portion for tubes are disposed in different directions. One edge of the printed circuit board 80a is positioned by inserting the projecting piece into the slit of the lamp fixing plate 20a. The other edge is engaged with a board holding portion 112, which is formed on the inner side of the frame 111. The board holding portion 112 is formed for holding the top and bottom surface of the edge of the printed circuit board 80a. The longitudinal section of the frame 111 has a U-shape, for example, and a diffusion plate can be mounted to one side. A housing (chassis) can be mounted to the other side (see Figs. 8 and 9).

[0037] Under this construction, the printed wire of the printed circuit board 80a can be routed easily (because it is printed ahead of time) to the inner side of the body. Thus, the stability requirements can be better secured. In other words, when a lead line is routed without a printed circuit board, the position of the lead line is unstable and is displaced closely to the frame side. Then, a stability problem may occur due to the application of high voltage. However, in this embodiment, this problem does not occur.

[0038] Fig. 12 is a diagram for describing a reflector mounting construction, which is another characteristic of this embodiment. In this embodiment, the reflector 50 is sandwiched and is held between the bottom edges of the lamp fixing plates 20a and 20b and the chassis 151. The reflector 50 is held, e.g. by being screwed, from the bottom plate side of the chassis 151 to the bottom surfaces of the lamp fixing plates 20a and 20b. This construction can reduce

the steps for fixing the reflector 50 independently and can improve the efficiency of the assembly.

[0039] Fig. 13(A) shows a section of the device according to the above-described embodiment. The reflector 50 is sandwiched and is fixed between the chassis 151 and the lamp fixing plate 20a. Therefore, the mounting portions of the lamp fixing plate 20a and reflector 50 only need to be partially fastened with screws. Here, the chassis 151 can produce an electric effect that the luminance of the lamps is increased with stable operation. Fig. 13(B) is a diagram for describing the electric effect of the chassis 151. The chassis 151 is connected to a neutral potential (ground potential) of a line-bypass capacitor of the power source 90. The chassis 151 functions as an auxiliary electrode of a lamp and can stabilize the discharging state. As a result, the luminance can be increased. When the chassis 151 in this device is exposed to the back side of the device, the chassis 151 may be covered by an insulating frame.

[0040]

[Advantages] As described above, according to the present invention, a back light device can be obtained, which is effective for reducing the size and thickness by simplifying the construction of the entire device and for improving the durability, reliability and luminance. Furthermore, a back light device can be obtained which can reduce number of parts, improve the assembly workability and reduce the cost.

[Brief Description of Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a construction explanatory diagram illustrating one embodiment of the invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is an explanatory diagram showing a housing extracted from Fig. 1.

[Fig. 3] Fig. 3 is an explanatory diagram showing a lamp fixing plate extracted

from Fig. 1.

[Fig. 4] Fig. 4 is an explanatory diagram showing lamp fixing plate examples.

[Fig. 5] Fig. 5 is an explanatory diagram showing a light diffusion plate extracted Fig. 1.

[Fig. 6] Fig. 6 is a diagram for describing a construction example of a light diffusion plate.

[Fig. 7] Fig. 7 is a diagram for describing another construction example of a light diffusion plate.

[Fig. 8] Fig. 8 is a diagram showing a part of an exploded perspective diagram of another embodiment of the invention.

[Fig. 9] Fig. 9 is a diagram showing a part of an exploded perspective diagram of another embodiment of the present invention.

[Fig. 10] Fig. 10 is a diagram showing a part of a part connecting construction extracted from Figs. 8 and 9.

[Fig. 11] Fig. 11 is a diagram also showing a part of the part connecting construction extracted from Figs. 8 and 9.

[Fig. 12] Fig. 12 is a diagram also showing a part of the part connecting construction extracted from Figs. 8 and 9.

[Fig. 13] Fig. 13 is an explanatory diagram of a part of a part connecting construction and electric circuit of Figs. 8 and 9.

[Description of Reference Numerals]

10: housing, 20a and 20b: lamp fixing plates, 40a to 40f, 47a to 47f and 47: fluorescent lamps, 50: reflector, 60: light diffusion plate, 71: bushing, 80a and 80b: printed circuit board, 85: clip socket, 86: printed wiring, 89: ballast capacitor, 90: power source, 101 and 102: lead lines, 201 and 202: slits, and 151: chassis.